

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 10 月 20 日 (20.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/098118 A1

(51) 国際特許分類: D04H 1/42, 3/16, D06C 15/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/006857

(22) 国際出願日: 2005 年 4 月 7 日 (07.04.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2004-116139 2004 年 4 月 9 日 (09.04.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井化学株式会社 (MITSUI CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒1057117 東京都港区東新橋一丁目 5 番 2 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岡田 和也 (OKADA, Kazuya) [JP/JP]; 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦 5 8 0 - 3 2 三井化学株式会社内 Chiba (JP). 須藤 康浩 (SUDOU, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒2990265 千葉県袖ヶ浦市長浦 5 8 0 - 3 2 三井化学株式会社内 Chiba (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: NONWOVEN FABRIC SHEET AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 不織布シートおよびその製造方法

(57) Abstract: Disclosed is a nonwoven fabric sheet which is characterized by having a porosity of 0.3-0.7 and an average pore size of 0.5-5.0  $\mu$  m. In this nonwoven fabric sheet, the ratio of the maximum pore size ( $\mu$  m) to the average pore size ( $\mu$  m) is preferably not more than 1.30. The nonwoven fabric sheet can be obtained by press forming a thermoplastic resin for the nonwoven fabric sheet at a temperature lower than the melting point of the thermoplastic resin. The nonwoven fabric sheet has a high porosity and small uniform pore sizes while being excellent in productivity. This nonwoven fabric sheet is suitably used for various applications such as filters, light diffusion materials, liquid absorbing materials, and heat insulating materials. Also disclosed is a method for producing such a nonwoven fabric sheet.

(57) 要約: 【解決手段】 本発明の不織布シートは、空隙率 0.3 ~ 0.7、平均孔径 0.5 ~ 5.0  $\mu$  m の範囲にあることを特徴としている。このような本発明の不織布シートは、最大孔径 ( $\mu$  m) / 平均孔径 ( $\mu$  m) の比が 1.30 以下であることが好ましい。本発明の不織布シートは、不織布シートを構成する熱可塑性樹脂の融点より低温で押圧成形することにより得られる。【効果】 本発明によれば、空隙率が高く、孔径が小さく均一であり、しかも生産性にも優れ、フィルター、光拡散材、吸液体、断熱材などの各種用途に好適に用いることのできる不織布シートおよびその製造方法を提供することができる。



WO 2005/098118 A1

## 明 細 書

### 不織布シートおよびその製造方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は孔径が小さく、空隙率が高く、孔径が小さく均一な不織布シート及びその製造方法に関する。

#### 背景技術

- [0002] 開口が微細な不織布を製造するには、繊維径の小さな繊維から不織布を製造すればよいことが知られており、その一つの方法として、不織布を加熱ロールでカレンダー加工することで、繊維間の間隔を狭めて開孔の大きさを小さくすることが知られている。しかしながら、不織布をカレンダー加工すると膜厚が下がり、不織布の空隙率が低下するため、十分に開口の小さな不織布が得られる条件でカレンダー加工を施した場合には、内部に空隙を有するという不織布が本来有する性状が損なわれる。また加熱ロールを使用すると、不織布の表面の繊維が熱融着する為、フィルム化したり孔がつぶれてしまう虞がある(例えば、特許文献1参照)。不織布を光拡散材料、吸液体、濾過材あるいは断熱材等の用途に使用する場合には、空隙率が低い不織布を用いた場合は、拡散性能、保液性能、濾過材寿命あるいは断熱性能等が低下することが指摘されており、空隙率がある程度高く、かつ、孔径が小さく均一な不織布が求められている。

- [0003] 特許文献1:特開平8-246309号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0004] 本発明は、空隙率が高く、孔径が小さく均一な不織布シートを提供することを課題としている。また、本発明は、そのような不織布シートを、生産性よく製造する方法を提供することを課題としている。

#### 課題を解決するための手段

- [0005] 本発明者はこのような状況に鑑みて鋭意検討した結果、驚くべきことに押圧条件をコントロールすれば、高い空隙率を保ちながら、孔径が小さく孔径が均一な不織布シ

ートが得られることが分り、本発明に到達した。

すなわち、本発明は、空隙率が0.3～0.7、最大孔径が0.5～5.0  $\mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする不織布シートを提供するものである。

## 発明の効果

- [0006] 本発明の不織布シートは、空隙率が高く、比較的微細な孔径で、孔径分布が比較的均一であるので、フィルター、光拡散材、吸液体、断熱材などの各種用途に好適に用いることができる。本発明の不織布シートは、孔径が均一なので一定の大きさの物質のみ透過可能である。

## 発明を実施するための最良の形態

### [0007] 原料樹脂

本発明の不織布シートを構成する繊維の原料樹脂としては、特に制限は無く、種々公知の熱可塑性樹脂が利用できる。なかでも、ポリオレフィン(ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ4-メチル-1-ペンテン、ポリブテン等)、ポリエステル(ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等)、ポリアミド(ナイロン-6、ナイロン-66、ポリメタキシレンアジパミド等)、熱可塑性エラストマー(ポリオレフィン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー等)、ポリフェニレンサルファイトを例示できる。

これら、熱可塑性樹脂の中でも、ポリオレフィンが好ましく、特に、ポリプロピレン系重合体、及び、メチルペンテン重合体若しくはメチルペンテンと $\alpha$ -オレフィンとの共重合体等のメチルペンテン系重合体が、耐熱性に優れるためより好ましい。

- [0008] ポリプロピレン系重合体としては、プロピレン単独重合体、又は、プロピレンと他の $\alpha$ -オレフィン(エチレン、ブテン、ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、オクテン等)、不飽和カルボン酸若しくはその誘導体(アクリル酸、無水マレイン酸等)、芳香族ビニル単量体(スチレン等)等との共重合体があげられる。不織布への加工性や機械的強度などを考慮すると、230℃、2.16kg荷重で測定したメルトフローレート(MFR)が、10～2000g/10分、好ましくは800～1500g/10分であり、融点が130～165℃、好ましくは150～163℃程度であるポリプロピレンを使用するのが好ましい。このようなポリプロピレン系重合体は、種々公知の方法により得ることができる。

[0009] メチルペンテン系重合体としては、4-メチル-1-ペンテンの単独重合体、又は、4-メチル-1-ペンテンと0.1～20重量%好ましくは0.1～10重量%の炭素数2～20好ましくは炭素数10～20の、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセンなどの1種若しくは2種以上の $\alpha$ -オレフィンとのランダム共重合体が好ましい。不織布への加工性や機械的強度などを考慮すると、260℃、5kg荷重で測定したメルトフローレートが100～1000g/10分、好ましくは150～500g/10分程度であり、融点が210～280℃、好ましくは230～250℃程度のメチルペンテン系重合体を使用するのが好ましい。また、メチルペンテン系重合体は、ビカット軟化点 (ASTM D 1525) が140℃以上、好ましくは160℃以上、より好ましくは170℃以上であると、得られる不織布シートが良好な耐熱性を有するため、好ましい。このようなメチルペンテン系重合体は、立体特異性触媒を使用して製造することが可能であり、市販されたものをそのまま用いることができる。

[0010] 不織布

本発明の不織布シートの材料となる不織布は、不織布シートが空隙率0.3～0.7、最大孔径0.5～5.0  $\mu\text{m}$ の範囲を満たす限りにおいて他の要件については特に限定されない。

本発明の不織布シートの材料となる不織布は、公知のどのような方法によるものであっても良く、例えばスパンボンド法、メルトブローン法、フラッシュ紡糸法などにより得られる。このうち、メルトブローン法又はフラッシュ紡糸法により得られる不織布が、微細な孔径とすることが容易である、ので、好ましい。特にメルトブローン法による紡糸および不織布の製造が、円滑に生産性よく行え、均質な繊維からなる不織布が容易に得られるので特に好ましい。

[0011] 不織布シート

本発明の不織布シートは、前記不織布を押圧成形したものであって、空隙率が0.3～0.7、最大孔径が0.5～5.0  $\mu\text{m}$ の範囲にある。本発明の不織布シートは、更には、「最大孔径( $\mu\text{m}$ )/平均孔径( $\mu\text{m}$ )」の比が1.30以下であることが好ましい。

空隙率は、樹脂素材と空隙からなる不織布の全体積に対する空隙の体積の割合であり、「空隙率＝ $1 - \text{目付}(\text{g}/\text{m}^2) / (\text{繊維密度}(\text{g}/\text{m}^3) \times \text{不織布の膜厚}(\mu\text{m}))$ 」で表される。最大孔径は不織布シート中の孔の最大の直径であり、平均孔径は不織布シート中の全孔の直径の平均値である。

本発明の不織布シートの最大孔径及び平均孔径はコールターポロメーター(コールター・エレクトロニクス社製)を用いて不織布の孔径を測定して得られる。コールターポロメーターを用いての測定はASTM E1294-89に従った。この方法によれば、シー

ト状のサンプルの最大孔径、平均孔径等を測定することが出来る。具体的には、以下の通りである。まず、標準液でサンプルを濡らす。濡らしたサンプルは表面張力が低く、低い蒸気圧の液体で完全に濡らされた状態でサンプルホルダーにセットして測定をする。シートの一方から圧力をかけるとシート中の標準液が、その空気圧で離脱して孔が空になりエア流れが発生する。連続的に圧力を上昇させて、シート中の孔が連続的に空になるごとに、シートを通過するエア流れは供給される圧力の関数として記録される。体積最初の流れが生じる点がバブルポイント(最大孔径)として認識される。この作業を検知し得る最も小さい孔に達するまで続ける。得られたデータを、乾燥したシートについての空気圧に対するエア流量と比較する。孔径分布は濡れた状態、乾燥した状態の曲線から得ることができ、これから平均孔径を求めることができる。標準液としては、POROFIL(商品名、コールター・エレクトロニクス社製)等が用いられる。

- [0012] 本発明の不織布シートの空隙率は0.3～0.7、好ましくは0.4～0.6の範囲にあり、且つ、最大孔径が0.5～5.0  $\mu\text{m}$ 、好ましくは0.5～3.0  $\mu\text{m}$ 、更に好ましくは0.5～2.0  $\mu\text{m}$ の範囲にある。より好ましくは上記要件に加えて「最大孔径／平均孔径」の比が、1.30以下、更に好ましくは1.0以上1.25以下、特に好ましくは1.0以上1.1以下の範囲にある。

上記のような特性を有すれば、孔径が小さく且つ空隙率も高いので透過性が良好であり、更には、孔径が均一である。そのため、一定の大きさの物質のみ透過させることが出来るので種々の用途に使用することが出来る。例えば、フィルター、光拡散材、

吸液体、断熱材が挙げられる。本発明の不織布シートをフィルターとして用いた場合は、特定の大きさの粒子を選択的に捕集できる。また、粒子径の小さな粒子の捕集効率が低いにも関わらず長時間使用した場合でも粒子の目詰まりを起こしにくく、濾過液の処理速度が低下しにくい。フィルターとしては、濾過する物は限定されず、気体状であっても液体状であっても良い。本発明の不織布シートを光拡散材に用いた場合は、光が拡散する繊維表面と空隙との境界部分が多数あり且つその境界の面積が大きいため、光の拡散率が高いので光拡散板としての性能に優れる。本発明の不織布シートを吸液体として用いた場合は、小さい孔が多数存在するので浸透性が良好で且つ孔が大きい場合よりも保液性も良く、ワイパーに使用した場合拭き残りが生じにくく吸着処理できる量も多い。本発明の不織布シートを断熱材として用いた場合は、孔径が小さいために汚染物質の遮断効果が高くかつ断熱性能が優れる。最大孔径が大きすぎる場合には細かい粒子が不織布シートを通過してしまうため好ましくなく、空隙率が大きすぎる場合には孔径が不均一になる虞れがあり好ましくない。

[0013] 本発明の不織布シートは、上記のような特性を有すれば他の要件については特に限定されることは無いが、押圧成形する前の不織布における平均繊維径及び目付けとして好ましい値は、平均繊維径が $0.5 \sim 7 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは $1 \sim 3 \mu\text{m}$ 、目付けが $5 \sim 60 \text{g}/\text{m}^2$ 、更に好ましくは $10 \sim 20 \text{g}/\text{m}^2$ の範囲にある。

[0014] 本発明の不織布シートには、強度保持材を積層することができる。強度保持材は、本発明の不織布シートに積層することで強度をあげるものであれば、特に限定は無く、例えば、従来知られている方法により得られるスパンボンド不織布、メルトブローン不織布、乾式不織布、織布、紙、フィルム等などが挙げられる。好ましくは、本発明の不織布の特性を損なわない透過性が良好でしかも孔径が大きいものが利用できる。積層する強度保持材は用途に応じて種々選択できる。場合によっては、強度のみならず、微粒子などを捕集する濾過性、吸液性、光散乱性、気体保持性等も向上させることができる。例えば、フィルターとして本発明の不織布シートに従来知られている方法により得られたスパンボンド不織布を積層すれば、外部からの強度が増し、且つ、従来の方法による不織布で大きな粒子を捕捉し、その不織布を通過した小さな粒子を本発明の不織布シートで補足することで濾過性を向上させることができる。かか

る強度保持材と積層する際には、不織布シートは1層でも2層以上を積層して用いてもよい。

[0015] 不織布シートの製造方法

本発明の不織布シートの製造方法は、通常の公知の方法で得られた不織布を特定の温度で特定の押圧手段で押圧加工を行うことで得られる。本発明の不織布シートを製造するのに好ましい方法としては、熱可塑性樹脂をメルトブローン法により不織布状樹脂成形物に成形した後、当該不織布状樹脂成形物を、熱可塑性樹脂の融点未満の温度で、ヤング率が20～600kg/cm<sup>2</sup>の弾性率を有する押圧手段により押圧成形する方法が挙げられる。

[0016] 本発明の押圧手段とは、通常の公知の方法で得られた不織布に特定の温度及び特定の圧力をかけて、不織布の表面平滑性や強度を上げる為のものである。この押圧手段を用いれば不織布の微視的な厚みの変動に押手段の表面が追従して変形するため、圧力が均等にかかる結果、不織布の空隙率も均等化して、孔径は小さくかつ均等になるものと思われる。押圧手段の形状は特に限定されるものではない。例えば、プレス機の一方向の押圧面に前記の特定の弾性率を有する押圧手段をとりつけ、他方の押圧面はステンレスなどの金属製とすることができる。また多数のロールから構成される成形機の一方向のロールの表面に前記の押圧手段を取り付けて、他方のロールの表面は金属製などの硬質製とするか、両方のロールの表面に前記の押圧手段を取り付けることができる。多数のロールから構成される成形ロール機の一方向のロールを前記の弾性率を有する押圧手段とし、他方のロール表面を硬質製とする装置を用いて行くと、工程が簡便であり長反の不織布シートが容易に得られるため工業的に有利である。

[0017] 本発明にかかる押圧手段は、ヤング率が20～600kg/cm<sup>2</sup>、好ましくは20～300kg/cm<sup>2</sup>の弾性率を有する素材を使用することが肝要である。このような材質のものとしては、具体的には、紙、コットン、フェルト、布、木、ゴム、プラスチック発泡体などが挙げられる。このうち適度な弾性率を有することから、ゴム弾性を有するゴムやプラスチック発泡体が好ましい。ゴムとしては、ウレタンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、オレフィン系エラストマー、熱可塑性エラストマー、シリコンゴムなどの材質が挙げられる。

布としては、ポリエステル、シルク、ポリウレタンなどの種々の材質をあげることができるが、織り方や編み方により適宜することができ、薄い場合には複数枚を重ねて使用しても良い。通常の金属ロールを使用した場合には、押し圧部材が不織布の微視的な厚み変動に追従せず、厚い部分は圧力が高く、薄い部分はほとんど圧力がかからないため、厚い部分は極度に空隙率が低下し孔は閉塞し、薄い部分は空隙率が高いままで孔径は大きく、不織布の孔径は大きくかつ孔径の分布も大きくなり、目的とする不織布シートが得られない虞れがある。

[0018] 本発明にかかる押圧は、不織布の一方の面或いは両方の面について行うことができ、又は不織布の一部だけについて行っても良い。

[0019] 本発明にかかる押圧成形は、常温から不織布シートを構成する熱可塑性樹脂の融点以下の範囲で行うのが好ましい。常温以上である場合には、熱可塑性樹脂の融点から10℃以下で行うのが好ましく、熱可塑性樹脂の融点から20℃以下で行うのが特に好ましい。押圧成形を不織布シートを構成する樹脂の融点以上で行うと不織布の繊維同士が融着して不織布シートの孔が閉塞されたり、フィルム化する虞があるが、ある程度加熱することにより、不織布への付形が容易となる。押圧成形時の加熱は、加圧する条件やロール等の押圧手段の表面材料に応じて適宜選択すればよく、また、不織布の原料である樹脂の性状に応じて選択することができる。

[0020] ポリプロピレンからなる不織布では、たとえば、メルトブローン不織布の少なくとも一方の面と接触する押圧部が、30～150℃、好ましくは50～130℃程度となる条件を選択することができる。また、たとえば、メルトブローン不織布の一方の面と接触する押圧部が金属で、他方の面と接触する押圧部がゴムで形成されている押圧手段を用いる場合には、金属製押圧部の温度を80～130℃程度、ゴム製押圧部の温度を50～100℃程度の温度条件とすることができる。

[0021] メチルペンテン系重合体からなる不織布では、たとえば、メルトブローン不織布の少なくとも一方の面と接触する押圧部が、80～230℃、好ましくは150～200℃程度となる条件を選択することができる。また、たとえば、メルトブローン不織布の一方の面と接触する押圧部が金属で、他方の面と接触する押圧部がゴムで形成されている押圧手段を用いる場合には、金属製押圧部の温度を120～200℃程度、ゴム製押圧部



の温度を90～170℃程度の温度条件とすることができる。

- [0022] 本発明にかかる押圧成形は、押圧部の温度が高温の場合は低圧で、低温の場合は高圧にするのが好ましいが、上記の温度の範囲では、線圧が通常5～50kg/cm、好ましくは10～30kg/cmである。この場合には、小さい孔が多数存在する不織布シートが得られる。線圧は使用する弾性を有する押し圧手段や、押圧の温度、不織布シートの素材等により、適宜選択することができる。

押圧成形時の温度および圧力が高すぎる場合には、繊維が互いに過度に融着して、目が詰まった状態になるため好ましくなく、また、温度および圧力が低すぎる場合には、得られるシートに十分に微細な細孔が形成されず好ましくない。

- [0023] また、本発明の不織布シートの製造方法では、安価な材料から簡便な方法により、孔径が小さく、孔径のばらつきが少なく、空隙率が高く、微粒子などを捕集する濾過性、吸液性、光散乱性、気体保持性などに優れた不織布シートを製造することができる。さらに、本発明に係る不織布シートは、全体に均質に押圧して成形されたものであるため、従来の加工法による不織布シートなどに比べて、圧縮されない部分が生じることによる部分的な強度低下が少なく、機械的強度にも優れる。

## 実施例

- [0024] 以下、実施例に基づいて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

なお、実施例および比較例において、測定および評価は以下のようにして行った。得られた結果は、表1に示した。表中、PPはポリプロピレン、4MPは4-メチルー1-ペンテン共重合体を表す。

- [0025] (1) 繊維径 ( $\mu\text{m}$ )

電子顕微鏡で写真撮影を行い、50本の繊維の直径を測定し、平均して求めた。

- (2) 目付け ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

100×100mmの試験片を採取し重量を測定し、 $1\text{m}^2$ あたりに換算して求めた。

- (3) 膜厚 ( $\mu\text{m}$ )

測定は目付け測定に使用した試料を用い、JIS Z1702に準拠したデジタル式厚み計で $n=9$ 測定し、平均値を求めた。

## (4) 空隙率

繊維の密度はASTM D1505により求めた。空隙率は下記式から求めた。

$$\text{空隙率} = 1 - \text{目付} / (\text{繊維の密度} \times \text{厚み})$$

- [0026] (5) 平均孔径、最大孔径 コールター・エレクトロニクス社のコールターポロメーターを用い、以下の条件および手順で測定した。測定は常温(20℃)で行った。

測定モード:PSA(ポアサイズ分析)

WETTING FLUID:POROFIL(商品名、コールター・エレクトロニクス社製)

TOURBUOSITY FACTOR:1

SAMPLE HOLDER:25mm

・サンプルを標準液(POROFIL(商品名、コールター・エレクトロニクス社製))で湿らせ、サンプルホルダーにセットし測定を開始する。

・ウェットラン、ドライランの測定を行い、ウェットラン時とドライラン時のサンプルを透過する気体の差分とポアサイズの関係;ポアサイズ—流量累積グラフから平均孔径、最大孔径を求める。

[0027] 実施例1

ポリプロピレン(ポリミレイ製、融点150℃、230℃、2.16kg荷重におけるメルトフローレート1000g/10分)をメルトブローン法により、樹脂温度300℃、紡糸エア量25Nm<sup>3</sup>/kg(樹脂1kgを紡糸するのに使用するエア量)で紡糸し、ウェブフォーマーにて捕集して、目付け12g/m<sup>2</sup>のメルトブローン不織布原反を得た。得られた不織布原反の平均繊維径は2.7μmであった。得られた不織布原反を、100℃のゴムロール(ヤング率200kg/cm<sup>2</sup>)と100℃のスチールロールとを有するロール装置で押圧した。線圧条件は20kg/cm、加工速度は10m/minとした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートには細かい孔が多数存在し、外観は白色であった。

[0028] 実施例2

ポリプロピレン(ポリミレイ製、融点150℃、230℃、2.16kg荷重におけるメルトフローレート1000g/10分)をメルトブローン法により、樹脂温度300℃、紡糸エア量40

$\text{Nm}^3/\text{kg}$  (樹脂1kgを紡糸するのに使用するエア量)で紡糸し、ウェブフォーマーにて捕集して、目付け $12\text{g}/\text{m}^2$ のメルトブローン不織布原反を得た。得られた不織布原反の平均繊維径は $1.8\mu\text{m}$ であった。得られた不織布原反を、 $100^\circ\text{C}$ のゴムロールと $100^\circ\text{C}$ のスチールロールとを有するロール装置で実施例1と同様に押圧した。線圧条件は $20\text{kg}/\text{cm}$ 、加工速度は $10\text{m}/\text{min}$ とした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートには細かい孔が多数し、外観は白色であった。

[0029] 実施例3

実施例2と同様の紡糸条件で紡糸し、目付け $20\text{g}/\text{m}^2$ のメルトブローン不織布原反を得た。得られた不織布原反を、 $100^\circ\text{C}$ のゴムロールと $100^\circ\text{C}$ のスチールロールとを有するロール装置で実施例1と同様に押圧した。線圧条件は $20\text{kg}/\text{cm}$ 、加工速度は $10\text{m}/\text{min}$ とした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートには細かい孔が多数存在し、外観は白色であった。

[0030] 実施例4

4-メチルー1-ペンテン共重合体(三井化学(株)製、融点 $240^\circ\text{C}$ 、 $260^\circ\text{C}$ 、 $5\text{kg}$ 荷重におけるメルトフローレート $180\text{g}/10\text{分}$ )をメルトブローン法により、樹脂温度 $360^\circ\text{C}$ 、紡糸エア量 $60\text{Nm}^3/\text{kg}$  (樹脂1kgを紡糸するのに使用するエア量)で紡糸し、ウェブフォーマーにて捕集して目付け $12\text{g}/\text{m}^2$ のメルトブローン不織布原反を得た。得られた不織布原反の平均繊維径は $1.8\mu\text{m}$ であった。得られた不織布原反を、 $160^\circ\text{C}$ のゴムロールと $160^\circ\text{C}$ のスチールロールとを有するロール装置で実施例1と同様に押圧した。線圧条件は $20\text{kg}/\text{cm}$ 、加工速度は $10\text{m}/\text{min}$ とした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートには細かい孔が多数存在し、外観は白色であった。

[0031] 実施例5

4-メチルー1-ペンテン共重合体(三井化学(株)製、融点 $240^\circ\text{C}$ 、 $260^\circ\text{C}$ 、 $5\text{kg}$ 荷重におけるメルトフローレート $180\text{g}/10\text{分}$ )をメルトブローン法により、樹脂温度 $360^\circ\text{C}$ 、紡糸エア量 $90\text{Nm}^3/\text{kg}$  (樹脂1kgを紡糸するのに使用するエア量)で紡糸し、ウェブフォーマーにて捕集して目付け $12\text{g}/\text{m}^2$ のメルトブローン不織布原反を得た。得られた不織布原反の平均繊維径は $1.2\mu\text{m}$ であった。得られた不織布原反を、

160℃のゴムロールと160℃のゴムロールとを有するロール装置で実施例1と同様に押圧した。線圧条件は20kg/cm、加工速度は10m/minとした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートには細かい孔が多数存在し、外観は白色であった。

[0032] 比較例1

実施例1と同様にして得た不織布原反を、70℃のスチールロール2本を有するロール装置で押圧した。線圧条件は20kg/cm、加工速度は10m/minとした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートの外観は白色な中に透明化した部分が点在していた

[0033] 比較例2

実施例1と同様にして得た不織布原反を、100℃のスチールロール2本を有するロール装置で押圧した。線圧条件は20kg/cm、加工速度は10m/minとした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートの外観は白色な中に透明化した部分が点在していた

[0034] 比較例3

実施例2と同様にして得た不織布原反を、70℃のスチールロール2本を有するロール装置で押圧した。線圧条件は20kg/cm、加工速度は10m/minとした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートの外観は白色な中に透明化した部分が点在していた。

[0035] 比較例4

実施例4と同様にして得た不織布原反を、90℃のスチールロール2本を有するロール装置で押圧した。線圧条件は20kg/cm、加工速度は10m/minとした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートの外観は白色な中に透明化した部分が点在していた。

[0036] 比較例5

実施例4と同様にして得た不織布原反を、160℃のスチールロール2本を有するロール装置で押圧した。線圧条件は20kg/cm、加工速度は10m/minとした。表1に示す性状の不織布シートを得た。得られた不織布シートの外観は白色な中に透明化

した部分が点在していた。

[0037] (表1)

	実施例					比較例				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
原料	PP	PP	PP	4MP	4MP	PP	PP	PP	4MP	4MP
ロール素材	ゴム／ スチール	ゴム／ スチール	ゴム／ スチール	ゴム／ スチール	ゴム／ スチール	スチール／ スチール	スチール／ スチール	スチール／ スチール	スチール／ スチール	スチール／ スチール
ロール温度 (°C)	100	100	100	160	160	70	100	70	90	160
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	0.91	0.91	0.91	0.83	0.83	0.91	0.91	0.91	0.83	0.83
繊維径 (μm)	2.7	1.8	1.8	1.8	1.2	2.7	2.7	1.8	1.8	1.8
目付 (g/m <sup>2</sup> )	12	12	20	12	12	12	12	12	12	12
膜厚 (μm)	25	25	37	28	28	25	17	25	28	18
空隙率	0.47	0.47	0.41	0.48	0.48	0.47	0.22	0.47	0.48	0.20
最大孔径 (μm)	4.5	3.0	2.5	2.6	1.4	8.2	7.1	5.6	5.5	2.8
平均孔径 (μm)	3.6	2.4	1.1	2.4	1.3	5.9	5.1	3.8	3.9	2
最大孔径／ 平均孔径	1.25	1.25	2.27	1.08	1.08	1.39	1.39	1.47	1.41	1.40

## 請求の範囲

- [1] 空隙率が0.3～0.7、最大孔径が0.5～5.0  $\mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする不織布シート。
- [2] 最大孔径( $\mu\text{m}$ )／平均孔径( $\mu\text{m}$ )の比が1.30以下である請求項1記載の不織布シート。
- [3] 不織布を構成する繊維がポリオレフィンの繊維である請求項1記載の不織布シート。
- [4] ポリオレフィンが4-メチルペンテン-1の重合体である請求項3記載の不織布シート。
- [5] 請求項1～5のいずれか一つに記載の不織布シートに、強度保持材が積層された積層体。
- [6] 熱可塑性樹脂をメルトブローン法により不織布状樹脂成形物に成形した後、当該不織布状樹脂成形物を、熱可塑性樹脂の融点未満の温度で、ヤング率が20～600kg/cm<sup>2</sup>の弾性を有する押圧手段により押圧成形することを特徴とする、不織布シートの製造方法。
- [7] 押圧手段がヤング率が20～300kg/cm<sup>2</sup>である請求項6記載の不織布シートの製造方法。
- [8] 請求項1の不織布または請求項5の積層体からなるフィルター、光拡散材、吸液体、断熱材。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006857

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> D04H1/42, 3/16, D06C15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> D04H1/400-18/00, D06C3/00-29/00, B01D39/00-41/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPIL

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 5-295645 A (Toyobo Co., Ltd.), 09 November, 1993 (09.11.93), Claims; Par. Nos. [0007], [0021], [0039] (Family: none)	1, 3, 5, 8 2, 4 6, 7
Y	JP 8-144166 A (Toyobo Co., Ltd.), 04 June, 1996 (04.06.96), Examples (Family: none)	2
Y	JP 4-327258 A (Kuraray Co., Ltd.), 16 November, 1992 (16.11.92), Par. No. [0010] (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 July, 2005 (05.07.05)

Date of mailing of the international search report

02 August, 2005 (02.08.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006857

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	JP 2005-29931 A (Japan Vilene Co., Ltd.), 03 February, 2005 (03.02.05), Claims (Family: none)	1, 5, 8
A	JP 2004-100047 A (Miki Tokushu Paper Mfg. Co., Ltd.), 02 April, 2004 (02.04.04), Par. No. [0030] (Family: none)	6, 7
A	JP 9-503459 A (E.I. Du Pont De Nemours & Co.), 08 April, 1997 (08.04.97), Examples & US 5308691 A & WO 1995/009728 A1	6, 7



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> D04H1/42, 3/16, D06C15/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> D04H1/400-18/00, D06C3/00-29/00, B01D39/00-41/04

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPIL

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 5-295645 A (東洋紡績株式会社) 1993. 11. 09, 特許請求の範囲、【0007】、【0021】、【0039】 (ファミリーなし)	1, 3, 5, 8 2, 4 6, 7
Y	JP 8-144166 A (東洋紡績株式会社) 1996. 06. 04, 実施例 (ファミリーなし)	2
Y	JP 4-327258 A (株式会社クラレ) 1992. 11. 16, 【0010】 (ファミリーなし)	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 07. 2005

国際調査報告の発送日

02.08.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 健史

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

4S

3340

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	JP 2005-29931 A (日本バイリーン株式会社) 2005.02.03, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1, 5, 8
A	JP 2004-100047 A (三木特種製紙株式会社) 2004.04.02, 【0030】 (ファミリーなし)	6, 7
A	JP 9-503459 A (イー・アイ・デュポン・トウ・ヌムール・アンド・カンパニー) 1997.04.08, 実施例 & US 5308691 A & WO 1995/009728 A1	6, 7